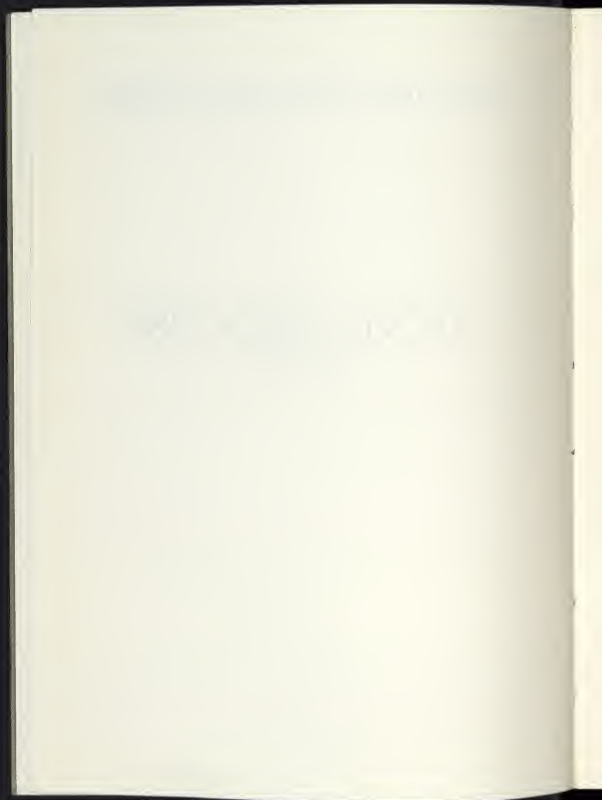
OSSERVATORIO ASTRONOMICO DI TORINO

ANNUARIO 1984
(bisestile)

PREMESSA

Il presente Annuario continua anche per il 1984 la serie avviata nel 1968 e mantiene fondamentalmente lo schema consueto.

I dati relativi al sorgere e tramontare del sole e della luna sono stati desunti anche questa volta dalle tabelle preparate a suo tempo dal prof. A. Kranjc, presso il centro di calcolo del C.N.E.N. sezione di Bologna.

Gli istanti di culminazione del sole sono stati ricavati dalla Astronomical Ephemeris.

Seguono la consueta relazione del direttore sull'attività dell'Osservatorio, nonché alcuni articoli, che speriamo possano interessare il lettore, cui rivolgiamo anche questa volta i nostri sinceri auguri per un sereno 1984.

L'Osservatorio astronomico di Torino

CRONOLOGIA

L'anno 1984 corrisponde al 6697mo anno del periodo giuliano. Più precisamente, alle ore 12 di Tempo universale del 1° Gennaio comincerà il 2445701mo giorno dall'inizio di questa cronologia, introdotta ad uso specifico degli astronomi per una più facile collocazione degli eventi celesti.

Il 14 Gennaio comincerà l'anno secondo il calendario giuliano, in vigore prima della riforma gregoriana. Il 1984 sarà il 2737mo dalla fondazione di Roma. A partire dal tramonto del 26 Settembre, comincerà il 5745mo anno del calendario ebraico e, simultaneamente, il 1405mo anno dell'era maomettana (Egira). Ambedue questi calendari sono basati sul mese sinodico (intervallo medio fra due lunazioni = 29.53 giorni) e pertanto i mesi durano alternativamente 29 e 30 giorni.

COMPUTO ECCLESIASTICO GREGORIANO

Lettera domenicale	AG
Epatta	XXVII
Numero d'oro	9
Ciclo solare	5

FESTE MOBILI

Settuagesima	19 Febbraio	Ascensione di N.S.	31 Maggio
Le Ceneri	7 Marzo	Pentecoste	10 Giugno
Pasqua di Res.	22 Aprile	1ª Domen. dell'Avv.	2 Dicembre

Coordinate dell'Osservatorio Astronomico di Torino
a Pino Torinese

(Riflettore astrometrico REOSC)

Longitudine	λ	$= 0^h31^m05^s,95$ Est (da Greenwich)
Latitudine	φ	$= 45°02'16'',3$ Nord
Quota	q	= 622 m sul livello del mare

Calendario ed effemeridi del Sole e della Luna

Le ore indicate nel presente Annuario sono in Tempo Medio dell'Europa Centrale (TMEC). Nel periodo di applicazione dell'ora legale, si aggiunga un'ora ai tempi segnati.

Nota - I dati del sorgere e tramontare del sole e della luna, nonché l'ora siderale a 0^h di ciascun giorno, sono calcolati per l'Osservatorio di Pino Torinese. Per ottenere, con sufficiente approssimazione, gli analoghi dati relativamente ai capoluoghi di provincia del Piemonte e della Val d'Aosta, si applichi la correzione Δ , riportata nell'ultima colonna della seguente tabella, arrotondando al minuto intero. Per avere l'istante preciso della culminazione, occorre invece applicare il valore esatto della correzione stessa.

TABELLA

Capoluogo	Latitudine φ	Longitudine λ	Correzione Δ
Torino (Pal. Madama)	45°04'14" N	$0^h30^m44^s$ E	$+0^m22^s$
Alessandria	44 51 51	0 34 27	−3 21
Aosta	45 44 15	0 29 16	+1 50
Asti	44 54 01	0 32 49	−1 43
Cuneo	44 23 33	0 30 12	+0 54
Novara	45 26 54	0 34 28	−3 22
Vercelli	45 19 46	0 33 41	−2 35

La corrispondenza fra la data del calendario e quella giuliana (a 0^h del primo giorno di ciascun mese) è la seguente:

	2445.		2445.		2445.		2446.
Gen	700.5	Apr	791.5	Lug	882.5	Nov	005.5
Feb	731.5	Mag	821.5	Ago	913.5	Dic	035.5
Mar	760.5	Giu	852.5	Set	944.5		
				Ott	974.5		

GENNAIO 1984

Data		T. sid. loc. a 0ʰ TMEC			SOLE sorge		SOLE culmina			SOLE tramonta		LUNA sorge		LUNA tramonta	
		h	m	s	h	m	h	m	s	h	m	h	m	h	m
1	D	6	10	19	8	7	12	32	12	16	57	6	33	15	26
2	L	6	14	15		8		32	40		58	7	36	16	11
3	M	6	18	12		8		33	8		59	8	32	17	4
4	M	6	22	8		8		33	36	17	0	9	19	18	3
5	G	6	26	5		7		34	3		1	9	57	19	6
6	V	6	30	2		7		34	30		2	10	28	20	9
7	S	6	33	58		7		34	56		3	10	54	21	12
8	D	6	37	55		7		35	22		4	11	17	22	14
9	L	6	41	51		7		35	47		5	11	37	23	17
10	M	6	45	48		6		36	12		6	11	56	—	—
11	M	6	49	44		6		36	37		7	12	16	0	19
12	G	6	53	41		6		37	0		9	12	37	1	23
13	V	6	57	37		5		37	23		10	13	1	2	30
14	S	7	1	34		5		37	46		11	13	30	3	39
15	D	7	5	31		4		38	8		12	14	6	4	51
16	L	7	9	27		4		38	29		14	14	52	6	4
17	M	7	13	24		3		38	50		15	15	52	7	12
18	M	7	17	20		3		39	9		16	17	3	8	12
19	G	7	21	17		2		39	29		17	18	23	9	2
20	V	7	25	13		1		39	47		19	19	45	9	41
21	S	7	29	10		1		40	5		20	21	6	10	13
22	D	7	33	6	8	0		40	21		21	22	24	10	40
23	L	7	37	3	7	59		40	38		23	23	40	11	5
24	M	7	41	0		58		40	53		24	—	—	11	28
25	M	7	44	56		57		41	8		26	0	54	11	52
26	G	7	48	53		56		41	21		27	2	6	12	19
27	V	7	52	49		55		41	34		28	3	17	12	49
28	S	7	56	46		54		41	46		30	4	26	13	25
29	D	8	0	42		53		41	58		31	5	30	14	8
30	L	8	4	39		52		42	8		33	6	27	14	58
31	M	8	8	35		51		42	18	17	34	7	16	15	55

Fasi lunari: L.N. il 3 a $6^h\ 16^m$; P.Q. l'11 a $10^h\ 49^m$; L.P. il 18 a $15^h\ 06^m$; U.Q. il 25 a $5^h\ 48^m$.

Luna apogea il 7 a 21^h; perigea il 19 a 23^h.
Terra al perielio il 3 a 23^h.
Il crepuscolo civile dura 34^m all'inizio e 31^m alla fine del mese.

FEBBRAIO 1984

Data		T. sid. loc. a 0h TMEC			SOLE sorge		SOLE culmina			SOLE tramonta		LUNA sorge		LUNA tramonta	
		h	m	s	h	m	h	m	s	h	m	h	m	h	m
1	M	8	12	32	7	50	12	42	27	17	35	7	56	16	56
2	G	8	16	29		49		42	35		37	8	30	17	59
3	V	8	20	25		48		42	42		38	8	57	19	2
4	S	8	24	22		46		42	49		40	9	21	20	5
5	D	8	28	18		45		42	54		41	9	41	21	7
6	L	8	32	15		44		42	59		43	10	1	22	9
7	M	8	36	11		43		43	3		44	10	20	23	12
8	M	8	40	8		41		43	7		46	10	40	—	—
9	G	8	44	4		40		43	9		47	11	1	0	16
10	V	8	48	1		39		43	11		48	11	27	1	22
11	S	8	51	58		37		43	11		50	11	59	2	31
12	D	8	55	54		36		43	12		51	12	39	3	42
13	L	8	59	51		34		43	11		53	13	30	4	51
14	M	9	3	47		33		43	9		54	14	34	5	54
15	M	9	7	44		31		43	7		56	15	50	6	48
16	G	9	11	40		30		43	4		57	17	12	7	32
17	V	9	15	37		28		43	1	17	58	18	36	8	8
18	S	9	19	33		27		42	57	18	0	19	59	8	38
19	D	9	23	30		25		42	52		1	21	19	9	5
20	L	9	27	27		24		42	46		3	22	37	9	29
21	M	9	31	23		22		42	39		4	23	53	9	54
22	M	9	35	20		20		42	32		5	—	—	10	20
23	G	9	39	16		19		42	25		7	1	7	10	50
24	V	9	43	13		17		42	17		8	2	18	11	24
25	S	9	47	9		15		42	8		10	3	24	12	5
26	D	9	51	6		14		41	58		11	4	24	12	53
27	L	9	55	2		12		41	48		12	5	15	13	48
28	M	9	58	59		10		41	38		14	5	58	14	48
29	M	10	2	55	7	8	12	41	27	18	15	6	32	15	51

Fasi lunari: L.N. il 2 a $0^h\ 47^m$; P.Q. il 10 a $5^h\ 00^m$; L.P. il 17 a $1^h\ 42^m$; U.Q. il 23 a $18^h\ 13^m$.

Luna apogea il 4 a 10^h; perigea il 17 a 10^h.
Il crepuscolo civile dura 31^m all'inizio e 29^m alla fine del mese.

MARZO 1984

Data		T. sid. loc. a 0^h TMEC			SOLE							LUNA			
					sorge		culmina			tramonta		sorge		tramonta	
		h	m	s	h	m	h	m	s	h	m	h	m	h	m
1	G	10	6	52	7	7	12	41	15	18	16	7	1	16	54
2	V	10	10	49		5		41	3		18	7	25	17	57
3	S	10	14	45		3		40	50		19	7	47	19	0
4	D	10	18	42		1		40	37		21	8	6	20	2
5	L	10	22	38	7	0		40	24		22	8	25	21	4
6	M	10	26	35	6	58		40	10		23	8	44	22	9
7	M	10	30	31		56		39	55		25	9	5	23	13
8	G	10	34	28		54		39	41		26	9	29	—	—
9	V	10	38	24		52		39	25		27	9	57	0	20
10	S	10	42	21		51		39	10		29	10	32	1	28
11	D	10	46	18		49		38	54		30	11	17	2	36
12	L	10	50	14		47		38	38		31	12	14	3	40
13	M	10	54	11		45		38	22		32	13	22	4	36
14	M	10	58	7		43		38	5		34	14	40	5	24
15	G	11	2	4		41		37	48		35	16	2	6	2
16	V	11	6	0		39		37	31		36	17	26	6	34
17	S	11	9	57		38		37	14		38	18	48	7	2
18	D	11	13	53		36		36	57		39	20	9	7	27
19	L	11	17	50		34		36	39		40	21	29	7	52
20	M	11	21	47		32		36	21		42	22	47	8	18
21	M	11	25	43		30		36	3		43	—	—	8	47
22	G	11	29	40		28		35	45		44	0	2	9	20
23	V	11	33	36		26		35	27		45	1	13	9	60
24	S	11	37	33		24		35	9		47	2	17	10	47
25	D	11	41	29		23		34	51		48	3	13	11	40
26	L	11	45	26		21		34	33		49	3	58	12	40
27	M	11	49	22		19		34	14		51	4	36	13	42
28	M	11	53	19		17		33	56		52	5	6	14	45
29	G	11	57	16		15		33	38		53	5	31	15	49
30	V	12	1	12		13		33	20		54	5	53	16	51
31	S	12	5	9	6	11	12	33	2	18	56	6	13	17	54

Fasi lunari: L.N. il 2 a 19^h 32^m; L.P. il 17 a 11^h 10^m;
P.Q. il 10 a 19^h 28^m; U.Q. il 24 a 9^h 00^m.

Luna apogea il 2 a 12^h ; perigea il 16 a 22^h ; apogea il 29 a 17^h.
Equinozio di primavera il 20 a $11^h 24^m$.
Il crepuscolo civile dura 29^m circa per tutto il mese.

APRILE 1984

Data		T. sid. loc. a 0^h TMEC			SOLE							LUNA			
					sorge		culmina			tramonta		sorge		tramonta	
		h	m	s	h	m	h	m	s	h	m	h	m	h	m
1	D	12	9	5	6	9	12	32	44	18	57	6	31	18	57
2	L	12	13	2		8		32	26		58	6	50	20	0
3	M	12	16	58		6		32	9	18	59	7	10	21	6
4	M	12	20	55		4		31	51	19	1	7	33	22	13
5	G	12	24	51		2		31	34		2	7	59	23	21
6	V	12	28	48	6	0		31	17		3	8	32	—	—
7	S	12	32	45	5	58		31	0		4	9	12	0	29
8	D	12	36	41		57		30	43		6	10	4	1	33
9	L	12	40	38		55		30	27		7	11	6	2	31
10	M	12	44	34		53		30	10		8	12	18	3	20
11	M	12	48	31		51		29	54		10	13	36	3	60
12	G	12	52	27		49		29	39		11	14	57	4	33
13	V	12	56	24		48		29	24		12	16	18	5	1
14	S	13	0	20		46		29	9		13	17	38	5	26
15	D	13	4	17		44		28	54		15	18	59	5	51
16	L	13	8	14		42		28	40		16	20	18	6	16
17	M	13	12	10		41		28	26		17	21	37	6	43
18	M	13	16	7		39		28	12		18	22	53	7	14
19	G	13	20	3		37		27	59		20	—	—	7	52
20	V	13	24	0		36		27	46		21	0	3	8	36
21	S	13	27	56		34		27	34		22	1	4	9	29
22	D	13	31	53		32		27	22		23	1	55	10	28
23	L	13	35	49		31		27	11		25	2	36	11	30
24	M	13	39	46		29		27	0		26	3	9	12	34
25	M	13	43	43		27		26	50		27	3	36	13	38
26	G	13	47	39		26		26	40		28	3	59	14	41
27	V	13	51	36		24		26	30		30	4	19	15	44
28	S	13	55	32		23		26	21		31	4	37	16	46
29	D	13	59	29		21		26	13		32	4	56	17	50
30	L	14	3	25	5	20	12	26	5	19	33	5	15	18	55

Fasi lunari: L.N. il 1° a $13^h\ 11^m$; P.Q. il 9 a $5^h\ 53^m$; L.P. il 15 a $20^h\ 11^m$; U.Q. il 23 a $1^h\ 27^m$.

Luna perigea il 14 a 7^h; apogea il 26 a 8^h.
Il crepuscolo civile dura 30^m all'inizio e 32^m alla fine del mese.

MAGGIO 1984

Data		T. sid. loc. a 0^h TMEC			SOLE							LUNA			
					sorge		culmina			tramonta		sorge		tramonta	
		h	m	s	h	m	h	m	s	h	m	h	m	h	m
1	M	14	7	22	5	18	12	25	58	19	35	5	37	20	3
2	M	14	11	18		17		25	51		36	6	2	21	12
3	G	14	15	15		15		25	45		37	6	33	22	21
4	V	14	19	12		14		25	39		38	7	11	23	28
5	S	14	23	8		12		25	34		40	7	59	—	—
6	D	14	27	5		11		25	29		41	8	58	0	28
7	L	14	31	1		10		25	25		42	10	7	1	19
8	M	14	34	58		8		25	22		43	11	22	2	1
9	M	14	38	54		7		25	19		44	12	39	2	35
10	G	14	42	51		6		25	16		46	13	58	3	4
11	V	14	46	47		4		25	15		47	15	16	3	29
12	S	14	50	44		3		25	13		48	16	34	3	52
13	D	14	54	41		2		25	13		49	17	52	4	16
14	L	14	58	37		1		25	13		50	19	10	4	41
15	M	15	2	34	5	0		25	13		51	20	28	5	10
16	M	15	6	30	4	59		25	14		53	21	42	5	44
17	G	15	10	27		58		25	16		54	22	49	6	25
18	V	15	14	23		56		25	18		55	23	46	7	15
19	S	15	18	20		55		25	21		56	—	—	8	12
20	D	15	22	16		54		25	24		57	0	32	9	15
21	L	15	26	13		54		25	28		58	1	9	10	20
22	M	15	30	10		53		25	33	19	59	1	38	11	25
23	M	15	34	6		52		25	38	20	0	2	3	12	29
24	G	15	38	3		51		25	43		1	2	24	13	31
25	V	15	41	59		50		25	49		2	2	43	14	34
26	S	15	45	56		49		25	55		3	3	1	15	37
27	D	15	49	52		49		26	2		4	3	20	16	41
28	L	15	53	49		48		26	9		5	3	41	17	48
29	M	15	57	45		47		26	17		6	4	4	18	57
30	M	16	1	42		46		26	26		7	4	33	20	8
31	G	16	5	39	4	46	12	26	34	20	8	5	8	21	17

Fasi lunari: L.N. il 1° a 4^h 46^m; P.Q. l'8 a 12^h 50^m; L.P. il 15 a 5^h 29^m; U.Q. il 22 a 18^h 45^m. L.N. il 30 a 17^h 49^m.

Luna perigea il 12 a 4^h ; apogea il 24 a 2^h.
Il crepuscolo civile dura 32^m all'inizio e 36^m alla fine del mese.

GIUGNO 1984

Data		T. sid. loc. a 0ʰ TMEC			SOLE							LUNA			
					sorge		culmina			tramonta		sorge		tramonta	
		h	m	s	h	m	h	m	s	h	m	h	m	h	m
1	V	16	9	35	4	45	12	26	43	20	9	5	54	22	21
2	S	16	13	32		45		26	53		9	6	50	23	17
3	D	16	17	28		44		27	3		10	7	57	—	—
4	L	16	21	25		44		27	13		11	9	11	0	2
5	M	16	25	21		43		27	23		12	10	29	0	38
6	M	16	29	18		43		27	34		12	11	46	1	8
7	G	16	33	14		43		27	45		13	13	3	1	34
8	V	16	37	11		42		27	57		14	14	19	1	57
9	S	16	41	8		42		28	8		14	15	34	2	20
10	D	16	45	4		42		28	20		15	16	51	2	43
11	L	16	49	1		42		28	32		16	18	7	3	9
12	M	16	52	57		42		28	45		16	19	22	3	40
13	M	16	56	54		41		28	57		17	20	32	4	18
14	G	17	0	50		41		29	10		17	21	34	5	4
15	V	17	4	47		41		29	23		18	22	25	5	58
16	S	17	8	43		41		29	36		18	23	6	6	59
17	D	17	12	40		41		29	49		18	23	39	8	4
18	L	17	16	37		42		30	2		19	—	—	9	10
19	M	17	20	33		42		30	15		19	0	5	10	15
20	M	17	24	30		42		30	28		19	0	27	11	18
21	G	17	28	26		42		30	41		19	0	47	12	21
22	V	17	32	23		42		30	54		20	1	6	13	23
23	S	17	36	19		43		31	7		20	1	24	14	26
24	D	17	40	16		43		31	20		20	1	44	15	31
25	L	17	44	12		43		31	32		20	2	5	16	39
26	M	17	48	9		44		31	45		20	2	32	17	49
27	M	17	52	6		44		31	57		20	3	4	19	0
28	G	17	56	2		44		32	10		20	3	45	20	8
29	V	17	59	59		45		32	22		20	4	38	21	8
30	S	18	3	55	4	45	12	32	34	20	20	5	43	21	58

Fasi lunari: P.Q. il 6 a $17^h 42^m$; L.P. il 13 a $15^h 42^m$; U.Q. il 21 a $12^h 11^m$; L.N. il 29 a $4^h 20^m$.

Luna perigea il 7 a 12^h ; apogea il 20 a 21^h.
Solstizio d'estate il 21 a 6^h e 02^m.
Il crepuscolo civile dura 36^m all'inizio e 37^m alla fine del mese.

LUGLIO 1984

Data		T. sid. loc. a 0^h TMEC			SOLE							LUNA			
					sorge		culmina			tramonta		sorge		tramonta	
		h	m	s	h	m	h	m	s	h	m	h	m	h	m
1	D	18	7	52	4	46	12	32	45	20	19	6	57	22	39
2	L	18	11	48		46		32	57		19	8	15	23	11
3	M	18	15	45		47		33	8		19	9	34	23	38
4	M	18	19	41		48		33	18		19	10	52	—	—
5	G	18	23	38		48		33	29		18	12	9	0	2
6	V	18	27	35		49		33	39		18	13	24	0	25
7	S	18	31	31		50		33	49		17	14	39	0	48
8	D	18	35	28		51		33	58		17	15	54	1	13
9	L	18	39	24		51		34	7		17	17	8	1	41
10	M	18	43	21		52		34	15		16	18	19	2	15
11	M	18	47	17		53		34	24		15	19	23	2	57
12	G	18	51	14		54		34	31		15	20	18	3	48
13	V	18	55	10		55		34	38		14	21	2	4	46
14	S	18	59	7		55		34	45		14	21	38	5	50
15	D	19	3	4		56		34	51		13	22	7	6	56
16	L	19	7	0		57		34	57		12	22	30	8	1
17	M	19	10	57		58		35	2		11	22	51	9	6
18	M	19	14	53	4	59		35	7		10	23	10	10	9
19	G	19	18	50	5	0		35	11		10	23	28	11	11
20	V	19	22	46		1		35	14		9	23	47	12	13
21	S	19	26	43		2		35	17		8	—	—	13	16
22	D	19	30	39		3		35	20		7	0	7	14	22
23	L	19	34	36		4		35	21		6	0	31	15	30
24	M	19	38	33		5		35	23		5	0	59	16	40
25	M	19	42	29		6		35	23		4	1	36	17	49
26	G	19	46	26		7		35	23		3	2	23	18	53
27	V	19	50	22		8		35	23		2	3	23	19	48
28	S	19	54	19		10		35	22	20	0	4	34	20	34
29	D	19	58	15		11		35	20	19	59	5	53	21	10
30	L	20	2	12		12		35	18		58	7	15	21	40
31	M	20	6	8	5	13	12	35	15	19	57	8	36	22	5

Fasi lunari: P.Q. il 5 a $22^h\ 05^m$; U.Q. il 21 a $5^h\ 02^m$;
L.P. il 13 a $3^h\ 21^m$; L.N. il 28 a $12^h\ 52^m$.

Luna perigea il 3 a 0^h ; apogea il 18 a 15^h ; perigea il 30 a 13^h.
Terra all'afelio il 3 a 8^h.
Il crepuscolo civile dura 37^m all'inizio e 34^m alla fine del mese.

AGOSTO 1984

Data		T. sid. loc. a 0^h TMEC			SOLE							LUNA			
					sorge		culmina			tramonta		sorge		tramonta	
		h	m	s	h	m	h	m	s	h	m	h	m	h	m
1	M	20	10	5	5	14	12	35	11	19	56	9	56	22	29
2	G	20	14	2		15		35	7		54	11	13	22	52
3	V	20	17	58		16		35	2		53	12	29	23	16
4	S	20	21	55		18		34	57		52	13	45	23	44
5	D	20	25	51		19		34	51		50	14	59	—	—
6	L	20	29	48		20		34	44		49	16	11	0	16
7	M	20	33	44		21		34	37		47	17	16	0	55
8	M	20	37	41		22		34	29		46	18	13	1	42
9	G	20	41	37		23		34	21		45	19	0	2	37
10	V	20	45	34		25		34	12		43	19	38	3	39
11	S	20	49	31		26		34	2		42	20	9	4	44
12	D	20	53	27		27		33	52		40	20	34	5	50
13	L	20	57	24		28		33	42		39	20	55	6	55
14	M	21	1	20		29		33	30		37	21	14	7	58
15	M	21	5	17		30		33	19		35	21	32	9	1
16	G	21	9	13		32		33	7		34	21	51	10	3
17	V	21	13	10		33		32	54		32	22	10	11	5
18	S	21	17	6		34		32	41		31	22	32	12	9
19	D	21	21	3		35		32	27		29	22	57	13	15
20	L	21	25	0		36		32	13		27	23	29	14	23
21	M	21	28	56		38		31	58		26	—	—	15	31
22	M	21	32	53		39		31	43		24	0	11	16	36
23	G	21	36	49		40		31	27		22	1	3	17	35
24	V	21	40	46		41		31	11		20	2	9	18	24
25	S	21	44	42		42		30	55		19	3	24	19	4
26	D	21	48	39		44		30	38		17	4	46	19	37
27	L	21	52	35		45		30	21		15	6	10	20	5
28	M	21	56	32		46		30	3		13	7	32	20	30
29	M	22	0	29		47		29	45		12	8	53	20	54
30	G	22	4	25		48		29	27		10	10	13	21	18
31	V	22	8	22	5	50	12	29	8	19	8	11	32	21	45

Fasi lunari: P.Q. il 4 a 3^h 34^m; U.Q. il 19 a 20^h 42^m;
L.P. l'11 a 16^h 45^m; L.N. il 26 a 20^h 26^m.

Luna apogea il 15 a 6^h ; perigea il 27 a 18^h.
Il crepuscolo civile dura 34^m all'inizio e 30^m alla fine del mese.

SETTEMBRE 1984

Data		T. sid. loc. a 0h TMEC			SOLE							LUNA			
					sorge		culmina			tramonta		sorge		tramonta	
		h	m	s	h	m	h	m	s	h	m	h	m	h	m
1	S	22	12	18	5	51	12	28	49	19	6	12	49	22	16
2	D	22	16	15		52		28	30		4	14	3	22	53
3	L	22	20	11		53		28	10		2	15	11	23	38
4	M	22	24	8		54		27	51	19	1	16	11	—	—
5	M	22	28	4		56		27	31	18	59	17	0	0	31
6	G	22	32	1		57		27	11		57	17	41	1	31
7	V	22	35	58		58		26	50		55	18	13	2	35
8	S	22	39	54	5	59		26	30		53	18	39	3	41
9	D	22	43	51	6	0		26	9		51	19	1	4	46
10	L	22	47	47		1		25	48		49	19	20	5	50
11	M	22	51	44		3		25	27		47	19	38	6	52
12	M	21	55	40		4		25	6		46	19	56	7	55
13	G	22	59	37		5		24	45		44	20	15	8	57
14	V	23	3	33		6		24	23		42	20	35	10	0
15	S	23	7	30		7		24	2		40	20	59	11	5
16	D	23	11	27		9		23	41		38	21	27	12	11
17	L	23	15	23		10		23	19		36	22	4	13	18
18	M	23	19	20		11		22	58		34	22	50	14	23
19	M	23	23	16		12		22	36		32	23	48	15	23
20	G	23	27	13		13		22	15		30	—	—	16	15
21	V	23	31	9		15		21	54		28	0	58	16	58
22	S	23	35	6		16		21	33		26	2	15	17	33
23	D	23	39	2		17		21	12		25	3	37	18	3
24	L	23	42	59		18		20	51		23	5	0	18	29
25	M	23	46	56		20		20	30		21	6	23	18	53
26	M	23	50	52		21		20	10		19	7	46	19	17
27	G	23	54	49		22		19	49		17	9	8	19	43
28	V	23	58	45		23		19	29		15	10	29	20	13
29	S	0	2	42		24		19	9		13	11	48	20	49
30	D	0	6	38	6	26	12	18	50	18	11	13	1	21	32

Fasi lunari: P.Q. il 2 a 11^h 30^m; L.P. il 10 a 8^h 02^m; U.Q. il 18 a 10^h 32^m; L.N. il 25 a 4^h 12^m.

Luna apogea l'11 a 14^h; perigea il 25 a 4^h.
Equinozio d'autunno il 22 a 21^h33^m.
Il crepuscolo civile dura 30^m all'inizio e 29^m alla fine del mese.

OTTOBRE 1984

Data		T. sid. loc. a 0^h TMEC			SOLE							LUNA			
					sorge		culmina			tramonta		sorge		tramonta	
		h	m	s	h	m	h	m	s	h	m	h	m	h	m
1	L	0	10	35	6	27	12	18	30	18	9	14	6	22	24
2	M	0	14	31		28		18	11		8	14	59	23	23
3	M	0	18	28		29		17	53		6	15	43	—	—
4	G	0	22	25		31		17	34		4	16	17	0	26
5	V	0	26	21		32		17	16		2	16	44	1	32
6	S	0	30	18		33		16	58	18	0	17	7	2	37
7	D	0	34	14		34		16	41	17	58	17	27	3	42
8	L	0	38	11		36		16	24		56	17	45	4	44
9	M	0	42	7		37		16	8		55	18	3	5	47
10	M	0	46	4		38		15	52		53	18	21	6	49
11	G	0	50	0		39		15	36		51	18	40	7	53
12	V	0	53	57		41		15	21		49	19	2	8	57
13	S	0	57	54		42		15	7		47	19	29	10	4
14	D	1	1	50		43		14	53		46	20	2	11	10
15	L	1	5	47		45		14	40		44	20	44	12	16
16	M	1	9	43		46		14	27		42	21	37	13	17
17	M	1	13	40		47		14	14		41	22	41	14	10
18	G	1	17	36		49		14	3		39	23	53	14	55
19	V	1	21	33		50		13	52		37	—	—	15	31
20	S	1	25	29		51		13	41		35	1	11	16	2
21	D	1	29	26		53		13	32		34	2	31	16	28
22	L	1	33	23		54		13	23		32	3	52	16	52
23	M	1	37	19		55		13	14		31	5	13	17	16
24	M	1	41	16		57		13	6		29	6	35	17	40
25	G	1	45	12		58		12	59		27	7	58	18	8
26	V	1	49	9	6	59		12	53		26	9	21	18	42
27	S	1	53	5	7	1		12	48		24	10	40	19	22
28	D	1	57	2		2		12	43		23	11	52	20	12
29	L	2	0	58		3		12	39		21	12	52	21	10
30	M	2	4	55		5		12	36		20	13	41	22	14
31	M	2	8	52	7	6	12	12	33	17	18	14	19	23	20

Fasi lunari: P.Q. il 1° a 22^h 53^m;
L.P. il 10 a 0^h 59^m;
U.Q. il 17 a 22^h 14^m;
L.N. il 24 a 13^h 09^m.
P.Q. il 31 a 14^h 09^m.

Luna apogea l'8 a 16^h ; perigea il 23 a 15^h.
Il crepuscolo civile dura 29^m all'inizio e 30^m alla fine del mese.

NOVEMBRE 1984

Data		T. sid. loc. a 0^h TMEC			SOLE sorge		SOLE culmina			SOLE tramonta		LUNA sorge		LUNA tramonta	
		h	m	s	h	m	h	m	s	h	m	h	m	h	m
1	G	2	12	48	7	8	12	12	31	17	17	14	49	—	—
2	V	2	16	45		9		12	30		16	15	13	0	27
3	S	2	20	41		10		12	30		14	15	33	1	32
4	D	2	24	38		12		12	31		13	15	52	2	35
5	L	2	28	34		13		12	33		11	16	9	3	38
6	M	2	32	31		14		12	35		10	16	27	4	40
7	M	2	36	27		16		12	38		9	16	46	5	43
8	G	2	40	24		17		12	42		8	17	7	6	48
9	V	2	44	21		19		12	47		6	17	32	7	54
10	S	2	48	17		20		12	53		5	18	3	9	2
11	D	2	52	14		21		13	0		4	18	43	10	9
12	L	2	56	10		23		13	7		3	19	32	11	12
13	M	3	0	7		24		13	16		2	20	32	12	8
14	M	3	4	3		25		13	25		1	21	41	12	55
15	G	3	8	0		27		13	35	17	0	22	55	13	33
16	V	3	11	56		28		13	46	16	59	—	—	14	4
17	S	3	15	53		30		13	57		58	0	12	14	31
18	D	3	19	50		31		14	10		57	1	30	14	54
19	L	3	23	46		32		14	23		57	2	48	15	17
20	M	3	27	43		34		14	37		55	4	7	15	40
21	M	3	31	39		35		14	52		54	5	27	16	5
22	G	3	35	36		36		15	8		54	6	49	16	35
23	V	3	39	32		37		15	25		53	8	11	17	12
24	S	3	43	29		39		15	42		52	9	28	17	57
25	D	3	47	25		40		16	0		52	10	36	18	53
26	L	3	51	22		41		16	19		51	11	32	19	56
27	M	3	55	19		42		16	39		50	12	16	21	4
28	M	3	59	15		44		16	59		50	12	49	22	12
29	G	4	3	12		45		17	20		49	13	16	23	19
30	V	4	7	8	7	46	12	17	42	16	49	13	38	—	—

Fasi lunari: L.P. l'8 a 18^h 43^m; U.Q. il 16 a 8^h 00^m; L.N. il 22 a 23^h 58^m; P.Q. il 30 a 9^h 01^m.

Luna apogea il 5 a 0^h ; perigea il 20 a 22^h.
Il crepuscolo civile dura 30^m all'inizio e 33^m alla fine del mese.

DICEMBRE 1984

Data		T. sid. loc. a 0h TMEC			SOLE							LUNA			
					sorge		culmina			tramonta		sorge		tramonta	
		h	m	s	h	m	h	m	s	h	m	h	m	h	m
1	S	4	11	5	7	47	12	18	4	16	49	13	57	0	23
2	D	4	15	1		48		18	27		48	14	15	1	26
3	L	4	18	58		49		18	51		48	14	32	2	28
4	M	4	22	54		51		19	15		48	14	51	3	31
5	M	4	26	51		52		19	39		47	15	11	4	35
6	G	4	30	48		53		20	5		47	15	34	5	41
7	V	4	34	44		54		20	31		47	16	4	6	49
8	S	4	38	41		55		20	57		47	16	40	7	57
9	D	4	42	37		56		21	24		47	17	27	9	3
10	L	4	46	34		57		21	51		47	18	24	10	3
11	M	4	50	30		57		22	18		47	19	32	10	53
12	M	4	54	27		58		22	46		47	20	45	11	35
13	G	4	58	23	7	59		23	15		47	22	1	12	8
14	V	5	2	20	8	0		23	43		47	23	18	12	35
15	S	5	6	17		1		24	12		48	—	—	12	59
16	D	5	10	13		1		24	41		48	0	34	13	21
17	L	5	14	10		2		25	11		48	1	50	13	43
18	M	5	18	6		3		25	40		49	3	7	14	6
19	M	5	22	3		3		26	10		49	4	26	14	33
20	G	5	25	59		4		26	40		49	5	45	15	5
21	V	5	29	56		4		27	9		50	7	3	15	46
22	S	5	33	52		5		27	39		50	8	15	16	36
23	D	5	37	49		5		28	9		51	9	18	17	36
24	L	5	41	46		6		28	39		52	10	7	18	43
25	M	5	45	42		6		29	9		52	10	46	19	53
26	M	5	49	39		6		29	39		53	11	16	21	2
27	G	5	53	35		7		30	8		54	11	41	22	8
28	V	5	57	32		7		30	38		54	12	1	23	13
29	S	6	1	28		7		31	7		55	12	19	—	—
30	D	6	5	25		7		31	36		56	12	37	0	15
31	L	6	9	21	8	7	12	32	4	16	57	12	54	1	18

Fasi lunari: L.P. l'8 a $11^h\ 54^m$; L.N. il 22 a $12^h\ 48^m$;
U.Q. il 15 a $16^h\ 26^m$; P.Q. il 30 a $6^h\ 28^m$.

Luna apogea il 2 a 16^h; perigea il 18 a 11^h; apogea il 30 a 13^h.
Solstizio d'inverno il 21 a 17^h23^m.
Il crepuscolo civile dura 33^m all'inizio e 34^m alla fine del mese.

Visibilità dei pianeti nel 1984

Meglio di qualunque discorso, la Tabella I riporta i dati sulla visibilità di *Mercurio* durante l'anno, deducibile in base alle date nelle quali si hanno le elongazioni massime, verso Est, quando il pianeta si vede di prima sera, e verso Ovest, quando lo si vede prima del sorgere del sole. La tabella riporta anche le magnitudini del pianeta stesso alle date considerate, nonché i diametri apparenti, in secondi d'arco.

TABELLA I

MATTUTINO				SEROTINO			
Data	Max Elong.	Magn.	Diam.	Data	Max Elong.	Magn.	Diam.
Gen 22	24° W	+0.1	6".70	Apr 03	19° E	+0.2	7".57
Mag 19	26	+0.8	8 .33	Ago 01	27	+0.6	7 .68
Set 14	18	–0.1	6 .40	Nov 25	22	–0.1	6 .51

Ricordiamo che una candela (unità fotometrica di intensità luminosa), posta a 690 metri di distanza, corrisponde a una stella di magnitudine 0, e che 5 magnitudini *in più* corrispondono a un illuminamento 100 volte *minore*. Inoltre, 1" corrisponde all'angolo sotteso da un segmento lungo 1 metro alla distanza di 206 Km.

Venere sarà in congiunzione superiore il 15 Giugno. Perciò resterà visibile al mattino nei primi mesi dell'anno; ma in progressivo avvicinamento prospettico al sole e costante diminuizione di splendore. Ricomparirà come astro della sera, basso sull'orizzonte, ai primi di settembre, migliorando poi progressivamente le sue apparizioni, fino a raggiungere il massimo di luminosità a fine anno.

Marte, Giove e tutti gli altri pianeti saranno all'opposizione nella prima parte dell'anno, e quindi nelle condizioni di migliore osservabilità. All'inizio del 1984 saranno visibili al mattino. Nel secondo semestre come astri della sera, ma in condizioni sempre peggiori. Si noti come ormai Plutone è più vicino di Nettuno.

TABELLA II

Pianeta	Opposizione	Dist. min. (in u.a.)	Diametro	Magn.
Marte	Mag 11 (10^h)	Mag 19 (0.5315)	17".61	− 1.9
Giove	Giu 29 (17^h)	Lug 01 (4.2057)	46 .81	− 2.7
Saturno	Mag 03 (09^h)	Mag 03 (8.8525)	18 .69	+ 0.1
Urano	Giu 01 (23^h)	Giu 02 (17.999)	3 .89	+ 5.5
Nettuno	Giu 21 (07^h)	Giu 22 (29.245)	2 .29	+ 7.9
Plutone	Apr 20 (17^h)	Apr 22 (28.8695)	—	+13.7
Cerere	Nov 09	Nov 13 (1.826)	—	+ 6.9
Pallade	Set 03	Set 11 (2.199)	—	+ 8.8

Eclissi e occultazioni

Nel 1984 si verificheranno 5 eclissi, due di sole (anulare il 30 Maggio, totale il 23-22 Novembre), e tre di luna, tutte penumbrali, cioè dovute a un'occultazione solo parziale del disco solare ad opera della Terra, per un osservatore che si trovi sul nostro satellite naturale.

La prima di queste eclissi di luna di verificherà poco prima dell'alba del 15 Maggio e quindi sarà per noi difficilmente percepibile. La seconda e la terza, il 13 Giugno e l'8 Novembre, si verificheranno di giorno per noi europei.

L'eclisse anulare di sole del 30 Maggio, partendo dall'oceano Pacifico, attraverserà il continente americano, Messico e stati del Sud-Est degli USA, poi attraverserà l'Atlantico approdando alle coste dell'Africa

nord-occidentale. Il diametro apparente della luna sarà molto poco al di sotto del valore necessario per coprire tutto il disco solare, cosicché la fase anulare durerà, in Virginia, appena 7 secondi. Non è quindi escluso che la corona si lasci intravedere.

Infine l'eclisse totale del 23 Novembre comincerà in quella data dalla Nuova Guinea, per poi varcare la linea del cambiamento di data a Nord della Nuova Zelanda e perdersi nel Pacifico a qualche migliaio di Km dalle coste cilene. La totalità, anche nel punto più favorevole, non arriva a 2 minuti.

Non ci saranno occultazioni di stelle brillanti nel 1984, e neppure di pianeti, che siano visibili in Europa.

M.G.F.

Attività dell'Osservatorio

La presente relazione si riferisce al periodo che va dal 1° Novembre 1982 al 31 Ottobre 1983 e si ricollega alla relazione precedente, stampata sull'Annuario 1983.

1. *Personale*

La dott.ssa Luciana Bianchi è rientrata in sede il 1° Dicembre 1982, al termine della sua attività alla stazione di Villafranca (Madrid) con una borsa dell'Agenzia Spaziale Europea (ESA). La dott.ssa Anna Curir, terminato il suo soggiorno in Inghilterra, dove si è recata per effettuare studi e ricerche presso il Dipartimento di Astrofisica dell'Università di Oxford, è rientrata in sede il 1° Febbario '83. Il dott. Alberto Cellino, terminato il servizio militare, ha ripreso la sua attività all'Osservatorio il 4 Ottobre 1983.

I calcolatori R. Iervolino, F. Siciliano, A. Lattanzi hanno ottenuto, rispettivamente alle date 26 Aprile, 16 Luglio e 3 Ottobre '83 di trasferirsi in altri uffici statali, più vicini alla loro residenza originaria. Erano stati destinati a questo Osservatorio a séguito di concorso nazionale, effettuatosi molti anni fa a Roma.

Si aggrava così la già lamentata carenza di personale, a danno dell'attività scientifica, proprio mentre si fanno sempre più intricate le norme amministrative per la conduzione dell'Osservatorio. Un esempio: ai sensi del DPR 163/1982 che disciplina l'attività degli Osservatori Astronomici, il Ministero ha nominato un « Collegio di Revisori dei Conti », *prima* di provvedere gli Osservatori stessi del personale amministrativo, che lo stesso DPR prevede (ma non si sa dove e come potrà essere reperito). Si hanno così i pastori; ma manca ancora il gregge!

2. *Attrezzature.*

Il rifrattore doppio Morais è ora funzionante, anche se rimane ancora in programma qualche miglioria per agevolare ulteriormente le operazioni di puntata e guida. Il complesso dispositivo elettromeccanico che dispone i movimenti del telescopio è stato allestito in Osservatorio dai tecnici Enzo Anderlucci, Leonardo Corcione, Filippo Racioppi e Cosimo Volpicelli, con la cortese consulenza dell'ing. Francesco Cerchio.

La costruzione del nuovo telescopio SPH 1060 procede invece tra molte difficoltà. Per la lavorazione delle parti ottiche, la ditta inglese Grubb Parsons, la quale aveva fatto un preventivo accettabile, l'ha poi ritirato, comunicando che con l'anno venturo chiuderà questo settore della sua attività. Siamo in cerca di altre ditte, affidabili tecnicamente e accessibili economicamente; all'Estero naturalmente, perché in Italia non ce ne sono.

Continua a potenziarsi il centro di calcolo dell'osservatorio.

Grazie all'ospitalità concessaci dal prof. Rosino, direttore degli Osservatori di Padova e Asiago, nell'Ottobre 1983 si è provveduto a rialluminare gli specchi del telescopio astrometrico Reosc, e in tale occasione i nostri tecnici Giuseppe Massone e Francesco Porcu hanno fruito delle attrezzature esistenti al Monte Ekar e soprattutto della collaborazione degli esperti tecnici di quell'osservatorio.

3. *Attività scientifica, didattica e promozionale.*

Per una concreta documentazione della nostra attività scientifica, ci baseremo come al solito sui lavori pubblicati nel corso dell'anno, dei quali si dà l'elenco nella bibliografia che chiude la presente relazione, rimandando all'anno prossimo la citazione di quelli che sono attualmente in corso di stampa. Tuttavia, intendiamo dare il dovuto rilievo anche a quelle ricerche di carattere continuativo e sistematico, le quali pure costituiscono una caratteristica essenziale nella fisionomia di questo osservatorio.

3.1. *Rotazione terrestre e Astronomia fondamentale.*

Continuano metodicamente le osservazioni stellari con lo strumento

dei passaggi Bamberg, munito adesso di micrometro fotoelettrico. I dati ricavati confrontando i tempi dedotti dalle posizioni stellari col tempo atomico, permettono di risalire a quelle che potremmo chiamare impropriamente le anomalie della rotazione terrestre. Esse sono di grande interesse per le missioni spaziali e per la definizione di un sistema fondamentale di riferimento.

Collaborano a questo lavoro Giuseppe Chiumiento, Guido Picchio e Marica Sarasso, la quale durante il mese di Settembre è stata all'Observatoire Royal de Belgique a Uccle (Bruxelles), contattando in particolare il direttore Prof. Paul Melchior e il prof. Pâquet, capo della sezione « Ora, latitudini e satelliti geodetici », nel Dipartimento di Astronomia fondamentale e Geodinamica di quell'Osservatorio. Il dott. Picchio si è incontrato più volte col prof. Giuseppe Caprioli dell'osservatorio di Roma, per la messa a punto dei programmi.

Ai fini del confronto fra tempo rotazionale e tempo atomico, è stata potenziata la centrale di tempo dell'osservatorio, mediante un campione di frequenza al quarzo, precisione 10^{-11}, tenuto in passo mediante collegamento radio coi segnali IBF dell'Istituto nazionale Galileo Ferraris di Torino, reparto di Metrologia. Di questa centrale di tempo si occupa il tecnico Anderlucci.

Prosegue ad opera di Massone, Morbidelli e Pannunzio il programma, a suo tempo elaborato col prof. W. Heintz di Swarthmore, USA, di osservazioni fotografiche per la misura di parallassi stellari trigonometriche. Lo strumento adoperato è il riflettore astrometrico Reosc.

Rientrano nel campo dell'Astronomia fondamentale anche i lavori relativi alle posizioni di comete, di asteroidi e del pianeta Plutone, effettuati durante l'anno, in effettuazione di un programma sistematico, già in corso da diversi anni. Ad esso hanno preso parte Giovanni De Sanctis e Walter Ferreri, sotto il coordinamento di Vincenzo Zappalà e con la collaborazione degli astronomi Debehogne, belga, e Lagerkvist, svedese. A questo proposito, De Sanctis è stato all'European Southern Observatory, in Cile e Ferreri all'osservatorio di Catania.

Da segnalare il notevole impegno dell'osservatorio nella preparazione di un programma di partecipazione, in stretto contatto col Centro di Studi sui Sistemi di Torino, all'impresa dell'Hipparcos, nell'àmbito della collaborazione al consorzio FAST (Fundamental Astronomy Space Techniques) per la elaborazione dei dati. Nel Luglio di quest'anno è stato presentato al Piano Spaziale Nazionale del CNR un progetto che prevede l'esecuzione a Torino di tutta la parte di calcolo che va sotto il nome

di « elaborazione giornaliera » e comprende la ricostruzione delle coordinate stellari sui grandi cerchi di riferimento del satellite. L'osservatorio avrebbe il còmpito di seguire il flusso dei dati, estraendo il maggior numero possibile di informazioni dal segnale e recuperando quei dati non-standard, che potranno provenire da corpi non puntiformi o da sfondi diffusi. L'elaborazione di 10^{11} bits d'informazione, affidata a uno specifico Centro operativo, con un impegno della durata complessiva di almeno dieci anni, costituirebbe una grande qualificazione scientifica dell'osservatorio. Tuttavia, si è usato il condizionale, perché i fondi per la messa in opera di questo Centro operativo non sono ancora disponibili. Nel quadro di questo progetto il dott. Maurizio Busso si è recato a Tolosa nel Febbraio 1983, e nel Maggio, oltre al dott. Busso, hanno partecipato ad un convegno ad Asiago Pannunzio, Scaltriti, Tanzella-Nitti, oltre allo scrivente ed alla laureanda M.G. Foglino. Il convegno era organizzato dal prof. P.L. Bernacca, dell'Osservatorio di Asiago, responsabile per l'Italia del FAST.

Infine, sotto la direzione scientifica del prof. Sigfrido Leschiutta, direttore dell'Istituto di Metrologia del Politecnico di Torino, si sta studiando l'applicazione al telescopio astrometrico Reosc di un movimento alto-azimutale capace di fargli ricevere il segnale laser lanciato in un certo istante verso un satellite e da esso rinviato a terra. Questa ricerca, la quale dovrebbe anch'essa far capo al Piano Spaziale Nazionale del CNR, permetterebbe, fra l'altro, di migliorare di qualche ordine di grandezza le nostre determinazioni di tempo e di effettuare misure estremamente precise di latitudine, portando l'osservatorio in un rango di eccellenza a livello mondiale.

3.2. *Asteroidi.*

Molto intensa e fruttuosa l'attività dell'osservatorio nello studio fisico degli asteroidi, sia attraverso la misura delle loro variazioni luminose, sia con lo studio teorico di modelli per la valutazione degli effetti di processi collisionali. In questo settore Zappalà, coadiuvato da M. Di Martino, S. Cacciatori ed altri, collabora strettamente con astronomi di altri Osservatori, in particolare Farinella e Paolicchi. È attualmente nostro ospite per lavorare in questo campo il dott. Z. Knezevic dell'Osservatorio di Belgrado.

3.3. *Binarie ad eclisse.*

Continuano alacremente anche le ricerche sui sistemi binari ad eclisse, con particolare riguardo a quella categoria che ha come prototipo la variabile *RS Canum Venaticorum*, al fine di elaborare un modello che soddisfi ai fatti sperimentali messi in evidenza coi vari mezzi di osservazione. Partecipano a questo lavoro Cellino, Lorenzi e Scaltriti, nonché Busso, che si è recato al Gornergrat (stazione di montagna dell'Osservatorio astrofisico di Arcetri, Firenze) per osservare nell'infrarosso binarie ad eclisse appartenenti a quel gruppo. Il dott. Scaltriti è stato all'*European Southern Observatory* (La Silla, Cile) per effettuare osservazioni fotoelettriche di binarie, sempre appartenenti allo stesso gruppo RS CVn, visibili nell'emisfero australe. Egli inoltre sta procedendo, coi tecnici dell'osservatorio, alla messa in opera di dispositivi per allacciare il fotometro del riflettore Marcon al calcolatore elettronico, al fine di permettere una elaborazione immediata dei dati osservativi.

Dal 25 Luglio al 5 Agosto, Lorenzi ha partecipato ad un convegno su « Binarie interagenti », tenutosi all'Università di Cambridge, Inghilterra, riferendo sulla variabilità intrinseca da lui trovata nel sistema ad eclisse *AU Monocerotis.*

3.4. *Binarie visuali.*

La misura di questi sistemi (separazione fra le componenti e loro orientamento), i cui periodi orbitali si misurano a decine di anni, e spesso anche a secoli, è un lavoro fatto per gli altri piuttosto che per sé stessi, collegando ciò che si eredita dalla generazione precedente a ciò che si affida a quella successiva. Ma è ovviamente un lavoro essenziale per il progresso dell'Astronomia. Col rifrattore Morais rinnovato, sono iniziate osservazioni visuali sistematiche da parte di Massone; mentre continuano quelle fotografiche al riflettore astrometrico Reosc, ad opera di Pannunzio e Morbidelli.

3.5. *Studi stellari e galattici.*

La dott. Luciana Bianchi svolge gran parte della sua intensa attività scientifica all'estero e si è recata in varie date alla stazione VILSPA

presso Madrid per raccogliere dati col satellite internazionale per lo studio dell'ultravioletto stellare (IUE); dati che poi elabora a Tübingen (R.F. di Germania) in collaborazione col prof. Grewing. È stata anche a Calar Alto (Spagna) per osservazioni nel campo dell'astronomia ottica ed alla sede dell'ESO di Garching, presso Monaco di Baviera. Ha pubblicato un lavoro concernente osservazioni ad alta risoluzione col satellite IUE di stelle calde emettenti raggi X coronali.

Dell'evoluzione chimica dell'alone galattico si è occupato Busso in due lavori, uno dei quali firmato anche dal prof. R. Gallino del Dipartimento di Fisica della locale università.

G.L. Bodo, anch'egli in stretta collaborazione coi Fisici locali, in particolare il prof. A. Ferrari e il dott. Massaglia, ha proseguito l'analisi di instabilità termiche in strutture magnetiche, come possibile spiegazione delle corone osservate attorno ad alcune stelle. Ha studiato anche la dinamica di getti eiettati da radiosorgenti extragalattiche, da nuclei galattici e da oggetti peculiari, come SS 433. Insieme con Anna Curir sta studiando la struttura di dischi di accrescimento nel quadro delle ricerche nel campo dei nuclei galattici attivi, ricerche condotte da Curir in collaborazione col gruppo di Astrofisica teorica nel Dipartimento di Astrofisica dell'Università di Oxford. In quella sede Curir ha anche studiato coi professori D. Sciama e J. Miller l'autogravitazione dei dischi di accrescimento intorno ad oggetti compatti. Nel Luglio ha partecipato alla conferenza di Padova su « Relatività generale e gravitazione », presentando una relazione su invito sulla propagazione delle onde solitoniche.

G. Tanzella-Nitti ha studiato la morfologia delle radiosorgenti extragalattiche, in collaborazione coi ricercatori del dipartimento di Fisica della nostra Università. Ha analizzato il contenuto statistico del catalogo di velocità radiali di galassie, da lui compilato nel 1982, in collaborazione con gli astronomi dell'osservatorio di Bologna. Ha studiato la dinamica di galassie binarie, indagando su alcune anomalie nella distribuzione delle velocità orbitali, riferendone al convegno sui gruppi e gli ammassi di galassie, tenutosi a Trieste nel settembre 1983.

Il prof. ing. Vittorio Banfi continua ad interessarsi, sia pure a tempo parziale dati i suoi impegni professionali, di meccanica celeste e di magnetofluidodinamica, specialmente nelle loro applicazioni alla struttura del sistema solare ed alla sua formazione.

Questa produzione scientifica (37 lavori pubblicati, col contributo di ben 15 dipendenti dell'Osservatorio) sembra testimoniare la buona salute di questo Ente il cui processo di crescita continua, con molte ramificazioni, anche su argomenti teorici, i quali – in fondo – sono meno vi-

cini istituzionalmente alla funzione di *osservare* che è quella essenziale di un osservatorio. Essi tuttavia alimentano canali di comunicazione con altre Istituzioni che hanno in quella teorica la loro principale attività, come da sempre è stato necessario per il progresso della Scienza.

I nostri ricercatori ricevono dall'osservatorio l'assistenza necessaria al loro impegno intellettuale. Ma non mi stanco di ripetere che l'*azienda* Osservatorio richiede abnegazione e sacrificio da parte di alcuni cui è toccato di farla funzionare, attraverso l'approntamento di quei mezzi di lavoro che sono indispensabili a chi fa della ricerca.

La sig.ra Mara Marini, oltre ai numerosi impegni segretariali riguardanti prevalentemente le pratiche – sempre più complesse – concernenti il personale, nelle quali anche il dott. Chiumiento si prodiga con altruistica abnegazione, si occupa anche della biblioteca, per gli abbonamenti alle riviste (alcune delle quali sono arrivate a prezzi che ormai possono definirsi esosi), per l'acquisto di nuovi libri e per il riordino della biblioteca secondo criteri più razionali. A questo lavoro collaborano anche Massone, Tanzella-Nitti ed altri saltuariamente.

La sig.na Vanna Boggione continua il suo prezioso lavoro amministrativo, rimediando all'assenza di quel personale ad hoc, il quale sarebbe previsto dalla nuova legge nei ruoli degli Osservatori astronomici. La quale, candidamente e utopisticamente, prevede che – all'occorrenza – le locali Università cedano agli Osservatori le unità di personale occorrenti. Come se il legislatore non sapesse che in certe sedi (e Torino è fra quelle) metà dei posti amministrativi di ruolo sono vacanti, per l'impossibilità di reperire personale!

L'attività didattica è stata normale: il corso di Astronomia è stato tenuto dallo scrivente e integrato da esercitazioni svolte dall'assistente dott.ssa Daniela Marocchi. Durante l'anno non è stata discussa alcuna tesi in Astronomia.

Per finire, l'attività promozionale. Non accenna ad attenuarsi il grande interesse pubblico per l'Astronomia. Numerose e frequenti le visite all'osservatorio, in gran parte guidate con inesauribile dedizione da Walter Ferreri. Lo scrivente si è di buon grado sottoposto a un vero e proprio tour de force di conferenze e lezioni extrauniversitarie; in particolare quelle sull'Astronomia fondamentale (un argomento un po' ostico per il gran pubblico!) e le stelle doppie, tenute alla Scuola di Astronomia intestata a « Francesco Zagar » alla Biblioteca della Falchera. A questo ciclo di lezioni hanno preso parte anche Ferreri e Zappalà.

Mario G. Fracastoro
direttore

179 H. DEBEHOGNE, G. DE SANCTIS, V. ZAPPALÀ: *Positions of main belt Asteroids.* Acta Astronomica **32**, 137-139, 1982.

193 P. PAOLICCHI, P. FARINELLA and V. ZAPPALÀ: *The critical energy density and the inelasticity coefficient for asteroidal catastrophic collision.* XXIV COSPAR, Ottawa, Canada. Advances in Space Research.

194 P. PAOLICCHI, P. FARINELLA and V. ZAPPALÀ: *High-velocity impact experiments needed to improve our understanding of the asteroids.* XXIV COSPAR, Ottawa, Canada. Advances in Space Research.

196 G. DE SANCTIS and V. ZAPPALÀ: *Positions of numbered and unnumbered Asteroids.* Acta Astronomica, **32**, 1982, N. 3-4 pag. 439.

197 H. DEBEHOGNE, G. DE SANCTIS and V. ZAPPALÀ: *Positions of Asteroids* (1981, part II). Astron. and Astroph. Suppl. Ser. **51**, 37-39, 1983.

198 A. GIMENEZ, F. SCALTRITI: *A photometric study of the eclipsing binary V889 Aql: An example of relativistic apsidal motion.* Astron. and Astroph. **115**, 321-326, 1982.

199 V. ZAPPALÀ, F. SCALTRITI, C. I. LAGERKVIST, H. RICKMAN and A.W. HARRIS: *Photoelectric photometry of asteroids 33 Polyhymnia and 386 Siegena.* Icarus, **52**, 196-201, 1982.

200 P. FARINELLA, P. PAOLICCHI, V. ZAPPALÀ: *Asteroids as outcomes of catastrophic collisions.* Icarus, **52**, 409-433, 1982.

202 L. LORENZI: *Search for the elements of AU Mon.* Acta Astronomica, **32**, 431, 1982.

205 R. PANNUNZIO and R. MORBIDELLI: *Photographic measures of visual double stars.* Astron. and Astroph. Suppl. Ser. **51**, 63-69, 1983.

206 V. ZAPPALÀ, M. DI MARTINO, F. SCALTRITI, G. DJURASEVIC and Z. KNEZEVIC: *Photoelectric analysis of asteroid 216 Kleopatra: implications for its shape.* Icarus, **53**, 458-464, 1983.

207 V. ZAPPALÀ, G. DE SANCTIS and W. FERRERI: *Astrometric positions of Pluto from 1980 to 1982.* Astron. and Astroph. Suppl. Ser. **51**, 385-387, 1983.

208 V. ZAPPALÀ, P. FARINELLA and P. PAOLICCHI: *Collisional origin of the asteroid families: Effects of the Target's Gravity.* I.A.U. Colloqium N. 74, Chalkidiki, Grece, « Dynamical Trapping and Evolution in the Solar System » 177-188, 1983.

209 P. FARINELLA, A. MILANI, A.M. NOBILI, P. PAOLICCHI and V. ZAPPALÀ: *Hyperion: Collisional disruption of a resonant satellite.* Icarus, **54**, 353-360, 1983.

210 M. BUSSO: *Chemical evolution of the galactic-halo. I: Effects of possible mass-segregation mechanisms.* Astroph. and Space Science, **90**, 277-298, 1983.

211 C. BARTOLINI et al.: *Remarkable light changes of the active RS CVn system V711 Tau (=HR 1099) during 1979-81.* Astron. and Astroph. **117**, 149-155, 1983.

213 C. BLANCO, C. BODO, S. CATALANO, A. CELLINO, E. MERILLI, V. PAZZANI, M. RODONÒ, F. SCALTRITI: *Features of the wave-like distortion in some RS CVn binaries.* IAU Colloquium N. 71, Catania, 1983. Activity in Red-Dwarf Stars, 395-398.

214 G. BODO, A. FERRARI, S. MASSAGLIA, R. ROSNER: *MHD thermal instabilities in cool inhomogeneous atmospheres.* I.A.U. Colloquium N. 71, Catania, 1983, Activity in Red-Dwarf Stars, 621-623.

215 E. ANDERLUCCI, G. CHIUMIENTO, M.G. FRACASTORO, R. IERVOLINO: *Star transits with a photoelectric micrometer applied to the transit instrument of Torino Observatory.* Astron. and Astroph. **121**, 142-145, 1983.

216 L. LORENZI: *Normalized photoelectric observations for a threedimensional representation of the light changes of RS Canum Venaticorum.* Astron. and Astroph. Suppl. Ser. **51**, 77-82, 1983.

217 V. BANFI: *Containment of a diffuse ionized mass orbiting around a magnetized central body.* The Moon and the Planets **27**, 165-177, 1982.

219 L. BIANCHI: *IUE High Resolution observations of hot Stars emitting coronal X-Rays.* CO-SPAR, Ottawa. Advances in Space Research Vol. 2 N. 9, 293-298, 1983.

220 M.A. BARUCCI, R. CASACCHIA, M. FULCHIGNONI, et al.: *Laboratory simulation of photometric light curves of the Asteroids.* The Moon and the Planets **27**, 387, 1982.

221 E.F. TEDESCO, R.C. TAYLOR, J. DRUMMOND, et al.: *Worldwide photometry and light-curve observations of 16 Psyche during the 1975-76 apparition.* Icarus **54**, 30-37, 1983.

222 P.V. BIRCH, E.F. TEDESCO, R.C. TAYLOR et al.: *Lightcurves and phase function of asteroid 44 Nysa during its 1979 apparition.* Icarus **54**, 1-12, 1983.

224 M. BUSSO and R. GALLINO: *Chemical evolution of the Galactic Halo II.* Astroph. and Space Science **94**, 273, 1983.

225 V. ZAPPALÀ et al.: *Remarkable modification of light curves for shadowing effects on irregular surfaces: the case of the Asteroid 37 Fides.* Astron. and Astroph. **123**, 326-330, 1983.

226 P. FARINELLA et al.: *The shape of the Small Satellites of Saturn: Gravitational Equilibrium vs Solid-State Strength* The Moon and the Planets **28**, 251-258, 1983.

227 H. DEBEHOGNE, G. DE SANCTIS and V. ZAPPALÀ: *Photoelectric photometry of Asteroids 45, 120, 776, 804, 814 and 1982 DV.* Icarus **55**, 236-244, 1983.

228 L. LORENZI: *The light surface device and the intrinsic variables.* Hvar Astroph. Colloquium, October 1982. Hvar Obs. Bull. 6 (1982), 69.

229 L. LORENZI: *Explorative simulation for reproducing a variety of spiral structures by the restricted three-body problem.* Hvar Astroph. Colloquium, October 1982. Hvar Obs. Bull. 6 (1982), 75.

230 V. ZAPPALÀ, P. FARINELLA, P. PAOLICCHI: *Collisional evolution of Asteroids.* Hvar Astroph. Colloquium, October 1982. Hvar Obs. Bull. 6, (1982), 147.

231 P. PAOLICCHI, V. ZAPPALÀ, P. FARINELLA: *Some ideas for a semiempirical theory of catastrophic impact processes among asteroids.* Hvar Astroph. Colloquium, October 1982. Hvar Obs. Bull. 6, (1982), 163.

232 P. FARINELLA, P. PAOLICCHI, V. ZAPPALÀ: *Fragmentation of Hyperion and cratering of Saturn's satellites.* Hvar Astroph. Colloquium, October 1982. Hvar Obs. Bull. 6, (1982), 167.

238 V. ZAPPALÀ: *Photoelectric investigations of Asteroids: The contribution of small telescopes.* The Minor Planet Bulletin Vol. 10 n. 3, 1983.

239 R. PANNUNZIO, F. SCALTRITI: *Statistical model of Double Stars: Approach to the Hipparcos mission.* F.A.S.T. Thinkshop: Processing of scientific data from the ESA Astrometry Satellite Hipparcos. pag. 119, 1983.

240 M.G. FRACASTORO: *Coupling of stars on the sky.* F.A.S.T. Thinkshop etc, p. 113, 1983.

Nebulosa in Orione. Rifrattore Morais. Fotografia di Giuseppe Massone. Posa 90 minuti. ▶

Alcune considerazioni sui satelliti naturali ed artificiali nel sistema solare

1. *Introduzione.*

Le orbite dei satelliti naturali del sistema solare, pur essendo ellittiche, presentano nella grande maggioranza una eccentricità assai piccola (unica eccezione il satellite Nereide del pianeta Nettuno). In questa nota faremo alcune considerazioni sul semiasse maggiore di tali orbite, che possiamo chiamare, in termini più semplici, distanza media orbitale.

Per quanto riguarda i satelliti artificiali, che ruotano attorno alla Terra, sarà esposto e illustrato il concetto di orbita e distanza geostazionaria.

2. *Distanza minima e massima di un satellite naturale dal suo pianeta.*

Dalla terza legge di Keplero che, nella sua forma corretta dovuta a Newton, è in certo senso il perno della meccanica celeste classica, si ricava la relazione tra il raggio orbitale medio di un satellite R_S e il suo periodo di rivoluzione T attorno al rispettivo pianeta.

Trascurando la massa del satellite, che di regola è di gran lunga inferiore a quella del pianeta corrispondente, con l'eccezione del sistema Terra-Luna e della coppia Plutone-Caronte, tale legge assume la forma:

$$(1)\ldots \qquad \frac{4\pi^2 R_S^3}{T^2} = GM_P$$

dove M_P è la massa del pianeta e G la costante di gravitazione universale.

Dalla (1) si osserva che, teoricamente, è possibile una doppia infinità di valori per R_S e per T, soddisfacenti alla relazione. In realtà, per cia-

scun pianeta, esiste una distanza *massima*, al di sotto della quale il materiale primordiale disgregato, dal quale si sono formati sia i pianeti sia i satelliti, non può sussistere ed aggregarsi fino a costituire un satellite vero e proprio.

Spiegheremo meglio come ciò avviene. Ogni pianeta percorre la sua orbita ellittica attorno al Sole, alla distanza media che ad esso compete in relazione al suo periodo di rivoluzione, in base alla terza legge di Keplero. Intuitivamente è assai facile comprendere che esista una regione di spazio, circondante il pianeta, in cui l'azione gravitazionale del pianeta sia fortemente disturbata dall'azione gravitazionale del sole, che si oppone alla precedente.

Da qui sorge un'idea, che risale a Laplace, di definire una vera e propria *sfera di influenza o sfera di azione di un pianeta.* Essa si definisce come quella regione di spazio, contenuta all'interno di una superficie sferica concentrica col pianeta stesso, nella quale prevale l'azione gravitazionale di quest'ultimo su quella del Sole. È chiaro allora che, al di fuori di questa sfera avente raggio che coincide con quello orbitale massimo, il satellite non potrà essere catturato e restare legato al rispettivo pianeta.

Il concetto di sfera di Laplace è intuitivamente assai semplice; più complessa è la derivazione analitica di tale raggio orbitale massimo R_{max}. I calcoli per ottenere il risultato finale sono molto intricati (bibl. 1) ma, fortunatamente, la formula che ne scaturisce è assai semplice:

$$R_{max} = \left(\frac{M_p}{M_s}\right)^{\frac{2}{5}} R_{orb} \qquad (2)$$

Nella (2) compaiono:

M_s = massa del sole, M_p = massa del pianeta, R_{orb} = raggio orbitale del pianeta.

Nella tabella sottostante sono riportati i valori di R_{max}, in unità astronomiche e in Km, per tutti i pianeti del sistema solare, tranne Plutone, la cui massa non è ben conosciuta. Da essa risulta che ai primi quattro pianeti, data la modesta massa e la relativa vicinanza al sole, competono valori di R_{max} assai piccoli; viceversa, per i pianeti esterni risultano valori di R_{max} assai notevoli. Per la forma analitica della legge (2), ancorché la massa di Giove sia predominante, i valori di R_{max} per Saturno, Urano e soprattutto per Nettuno superano quello relativo a Giove, in virtù delle loro maggiori distanze dal Sole.

TABELLA

Pianeta	R_{max} in u.a.	R_{max} in Km
Mercurio	0.00075	1.12×10^5
Venere	.0041	6.15×10^5
Terra	.0062	9.27×10^5
Marte	.0035	5.77×10^5
Giove	.322	4.83×10^7
Saturno	.364	5.46×10^7
Urano	.347	5.21×10^7
Nettuno	.589	8.83×10^7

Ritornando ai pianeti terrestri, i valori di R_{max} della tabella spiegherebbero, soltanto in parte, l'assenza o la assai ridotta presenza di satelliti.

A titolo di esempio, si osserva che la Luna si trova ad una distanza media dalla Terra un po' superiore ad un terzo di R_{max}, mentre Febe, il satellite più esterno di Saturno, si trova ad una distanza media dal pianeta pari a 0,24 R_{max}.

4. *Raggio orbitale minimo.*

Esiste tuttavia anche una distanza minima dal pianeta, al di sotto della quale un satellite non può sussistere ed orbitare stabilmente. Essa è definita in base al così detto *limite di Roche*, lo scienziato che per primo, nel secolo scorso, studiò questo problema nell'àmbito della Meccanica Celeste classica. Si tratta di trovare la figura di equilibrio di un oggetto costituito da un fluido perfetto (ossia non viscoso ed omogeneo, le sue particelle essendo tenute insieme dalle forze gravitazionali a cui mutuamente esse sono assoggettate), fluido il quale si trovi sia in moto di rotazione attorno ad un asse passante per il suo centro di massa, sia in moto di rivoluzione, con periodo uguale a quello di rotazione e perciò detto « sincrono », attorno ad un corpo centrale P (fig. 1).

È il caso di un satellite ancora allo stato fluido, orbitante attorno a un pianeta e rotante su sè stesso.

Roche dimostrò che esiste una distanza orbitale minima R_{min} al di sotto della quale non vi è più stabilità. Tale distanza dipende dalla den-

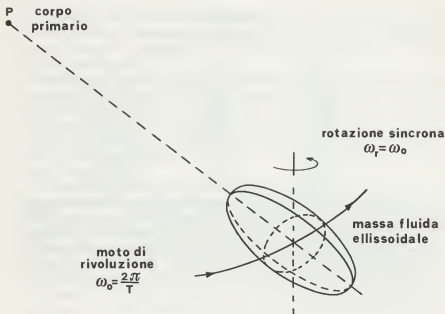



Figura 1 - Elementi geometrici relativi al problema di Roche

sità del satellite ρ , da quella del pianeta ρ_p, e dal raggio di quest'ultimo R_p, secondo l'espressione

(3) . . . $$R_{orb} \geq R_{min} = 2.44 \sqrt[3]{\frac{\rho_p}{\rho}} R_p$$

Sono tuttavia necessarie alcune precisazioni a proposito della (3). Innanzitutto non si devono dimenticare le ipotesi fisiche di base, che hanno consentito la sua formulazione. Le sollecitazioni meccaniche ipotizzate sono:

a) forze mareali,
b) forze centrifughe,
c) forze di autogravitazione.

Oltre a ciò il fluido, costituente il satellite, è considerato perfetto e con densità ρ costante in tutti i suoi punti.

Si trovano spesso nella letteratura astronomica e astrofisica, non solo in quella di volgarizzazione ma anche in quella professionale specifica, affermazioni a proposito del limite di Roche, a dir poco sconcertanti. Si sostiene infatti che un corpo celeste solido, allorquando si avvicini, con lentissimo decremento (secolare) dei suoi parametri orbitali in seguito agli effetti di marea sul pianeta (come nel caso di Phobos, satellite di Marte, o anche di Tritone, satellite di Nettuno), tanto da giungere sotto al limite espresso dalla (3), esso sarebbe soggetto a forze disgreganti tali da farlo « esplodere » in minutissimi frammenti.

Quanto precede è un'interpretazione arbitraria della (3). Il modello infatti che conduce a questa formula è basato sulle ipotesi fisiche testè citate. In un corpo solido le particelle (molecole) che lo compongono sono unite tra loro con forze di legame (di cui si occupa la fisica dello stato solido, ad esempio le attrazioni molecolari) ben maggiori e di tutt'altra natura di quella delle forze prima considerate.

Ci si può domandare allora che validità abbia oggigiorno la formula (3). Una risposta ragionevole sembra la seguente: il limite di Roche ha certamente un'importanza nelle questioni cosmogoniche. Si pensi infatti che, per costituirsi in satellite, uno sciame di minuti grani materiali solidi deve subire processi di accrezione e di agglomerazione il cui esito finale è un corpo solido, quale oggi constatiamo. Preliminare a questi processi è l'avvicinamento ed il successivo contenimento dei grani stessi in un dato volume primordiale. Ora se tale massa, costituita ultimamente da materiale solido (in forma di minuti grani) disgregato, si comporta *globalmente* come fluida e omogenea, allora il limite di Roche è concettualmente ancora accettabile ed applicabile. Se quindi tale massa è animata da moto di rotazione su se stessa, con periodo uguale a quello necessario per orbitare attorno al pianeta centrale, allora può accadere che, trovandosi a distanza $R_{orb} < R_{min}$, essa non possa mantenersi entro il volume predetto e sia pertanto destinata a disgregarsi in uno sciame informe oppure in un anello circondante il pianeta (bibl. 5). Ma se invece avviene che sia $R_{orb} > R_{min}$, allora il materiale può continuare a consistere, a progredire in compattezza e a svilupparsi, con regolare processo di accrezione, fino a giungere allo stato solido finale.

Solo così può essere correttamente inteso il limite di Roche fornito dalla formula (3). Se consideriamo il satellite Phobos, ritenendolo con densità pari a 2.8 g/cm^3, mentre nel caso di Marte $\rho_P = 3.9$ g/cm^3 ed $R_P = 3385.5$ Km, la formula (3) fornisce $R_{min} = 9057$ km. Il valore attuale R_{orb} per Phobos è 9400 Km, cioè ancora superiore, seppure di

poco, a questo limite. Tuttavia, è certamente da escludersi che, tra qualche decina di milioni di anni, riducendosi ancora R_{orb} per effetti di marea, debba avvenire una esplosione del satellite.

5. *Satelliti artificiali geostazionari.*

A partire dal 1957 sono stati posti in orbita, attorno al globo terrestre, numerosissimi satelliti artificiali, prodotto della tecnologia dell'uomo. Gli scopi sono stati assai diversi: dalla ricerca scientifica in vari campi, al servizio meteorologico o a quello delle telecomunicazioni. Merita un cenno la possibilità di realizzare le cosiddette orbite equatoriali geostazionarie. Se, nella formula (1), si pone T uguale al periodo di rotazione terrestre, si ricava un valore di R_S tale che il periodo di rivoluzione del satellite è pari a quello di rotazione propria della Terra. Note M_p e G si deduce dalla (1) $R_S \simeq 42'375$ Km. L'orbita corrispondente a siffatto R_S è detta *geostazionaria.*
Il satellite si muove con un periodo di rivoluzione uguale al periodo di rotazione terrestre e nello stesso senso. Pertanto esso appare fisso rispetto alla superficie terrestre su cui insiste. Per tale motivo l'orbita geostazionaria è stata scelta, ad esempio, per l'installazione di trasmettitori di diffusione verso terra. L'area di copertura ottica di un siffatto satellite geostazionario si estende (figura 2) in una zona compresa tra $\pm$ 80° latitudine ed altrettanti di longitudine a partire dal meridiano di culminazione. Particolarmente importanti sono le applicazioni come radiodiffusione e telediffusione. In tal caso la zona terrestre « illuminata » dal fascio di onde elettromagnetiche sarà ridotta in base alle varie progettazioni delle coperture delle rispettive nazioni.

Vittorio Banfi

BIBLIOGRAFIA

1 - F. TISSERAND, Traité de Mécanique Céleste, tome III, Gauthier Villars, Paris (1960).

2 - F. TISSERAND, Traité de Mécanique Céleste, tome II, Gauthier Villars, Paris (1960).

3 - J.M. REIFFENSTEIN, Planet Space Sci. **16,** 1511 (1968).

4 - T.B. MC CORD, Astr. J. **71** 585-590 (1966).

5 - V. BANFI, Mem. S.A.It. Vol. XLIII, Fasc. 2, 247-262 (1972).

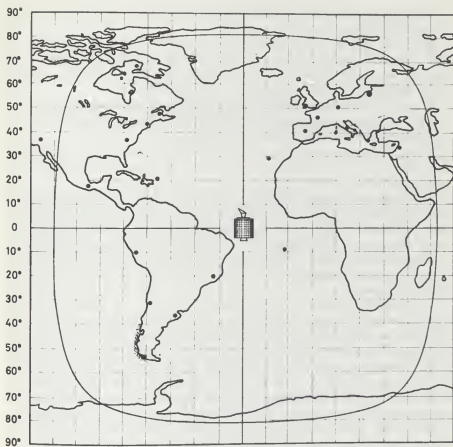



Figura 2 - Area di copertura ottica di un satellite artificiale geostazionario.

L'importanza di un'orbita geostazionaria risiede in tre fattori che hanno grande rilievo tecnico ed economico.

Infatti, da ogni punto di questa orbita si può coprire circa un terzo della superficie terrestre (le calotte polari sono comunque escluse) e pertanto, con tre satelliti, opportunamente spaziati in longitudine, può essere assicurato un sistema globale di telecomunicazioni.

In secondo luogo, nelle nazioni con grande estensione in longitudine è di gran lunga più conveniente convogliare informazioni tràmite satellite, piuttosto che installare ponti radio terrestri.

Infine, in talune applicazioni, la stazionarietà del satellite rispetto ad un punto a terra consente l'uso di semplici antenne, non dissimili da quelle usate per la ricezione televisiva.

L'orbita geostazionaria è pertanto usata, e in certi casi necessaria, per un gran numero di applicazioni: telecomunicazioni tra punti fissi, diffusione di immagini dallo spazio, comunicazioni da e per mezzi mobili, ricerche di geofisica, indagini sulle risorse terrestri e servizi meteorologici.

Questa orbita è quindi importante ed assai richiesta dai vari Stati: vi sono attualmente presenti circa ottocento satelliti uno solo dei quali, il Sirio 1, è italiano.

Le numerose richieste di assegnazione di « posti » su questa orbita hanno costretto l'Unione Internazionale delle Telecomunicazioni ad organizzare per il 1985 una conferenza mondiale: si dovranno risolvere difficili problemi, sia tecnici, sia scientifici, sia politici. Infatti, da una parte si deve assicurare la « coabitazione » elettromagnetica di più satelliti (saranno duemila alla fine di questo decennio); sarà necessario un migliore controllo della posizione e questo fatto richiederà una migliore conoscenza del geopotenziale a quella quota. Sarà pure necessaria una oculata scelta delle frequenze e dei diagrammi di irradiazione delle antenne usate nelle stazioni terrene, per evitare mutue interferenze tra i vari servizi.

Per l'aspetto politico, è facile immaginare quanto sarà difficile concordare dei criteri di equo accesso per tutte le nazioni, dato che molte posizioni, in particolare quelle più convenienti per la stabilità della posizione, sono già state occupate.

Nota del prof. S. Leschiutta

Hipparcos: un satellite per l'astrometria

I lettori sono ben al corrente dei grandi progressi realizzati dall'Astronomia, e in particolare dall'Astrofisica, negli ultimi anni, grazie alle imprese spaziali: satelliti artificiali messi in orbita attorno alla Terra; sonde inviate nello spazio a far visita ai pianeti del sistema solare. Tuttavia, quella dell'Hipparcos sarà la prima missione spaziale destinata all'Astronomia fondamentale, più precisamente alla costruzione di un catalogo contenente le posizioni sulla sfera celeste di un gran numero di stelle.

L'Hipparcos resterà in orbita almeno due anni e mezzo e quindi il confronto fra le posizioni osservate in tempi diversi permetterà di determinare sia gli spostamenti progressivi dovuti ai moti peculiari di queste stelle, sia quelli periodici dovuti al moto di rivoluzione della Terra attorno al sole (parallassi). Questi ultimi hanno come traguardo la conoscenza della distanza di queste stelle, secondo un metodo che ha dato i suoi primi risultati 150 anni fa; ma con un'accuratezza finora irraggiungibile con apparecchiature operanti al suolo.

Diversamente dallo *Space Telescope,* che sarà lanciato dagli americani ed esplorerà particolari regioni del cielo, l'Hipparcos fornirà un catalogo completo ed organico su tutta la sfera celeste. Conterrà tutte le stelle fino alla 9ª magnitudine, che sono circa 40 mila, e un certo numero di stelle più deboli, opportunamente selezionate, fino ad alcune poche di 13ª magnitudine. L'errore nelle posizioni (ascensione retta, contato lungo l'equatore celeste; declinazione contata dall'equatore verso i due poli celesti) sarà inferiore a 2 mas (millesimi di secondo d'arco) e resterà entro lo stesso limite anche per quanto concerne la determinazione del moto proprio (spostamento progressivo sulla sfera celeste nel corso di un anno) e delle parallassi.

L'Hipparcos permetterà così di migliorare la scala delle distanze cosmiche, includendo nell'àmbito delle sue misure stelle e sistemi stellari finora inaccessibili. Attualmente, già a 20 parsec di distanza l'errore nella misura delle parallassi compromette notevolmente l'affidabilità dei risultati. Con l'Hipparcos il limite si porterà a 100 parsec, abbracciando un volume ancora piccolo rispetto alle dimensioni della nostra galassia, ma più di cento volte maggiore di quello attuale.

Poiché dalle distanze e dalle magnitudini apparenti delle stelle si risale alla loro magnitudine *assoluta* (cioè alla potenza di quella macchina per produrre energia raggiante che è una stella), tutte le relazioni astrofisiche, nelle quali questa potenza serve come elemento determinante per la struttura e l'evoluzione di una stella, ne verranno decisamente migliorate.

Inoltre, essendo indipendente dai piccoli ma complessi movimenti cui è soggetta la superficie terrestre e quindi anche l'osservatore che opera al suolo, l'Hipparcos permetterà di mettere in evidenza e quantificare meglio anche questi piccoli movimenti del nostro pianeta e le posizioni, che darà saranno ancorate ad un sistema assoluto di riferimento. Perché, per strano che possa sembrare, si conosce meglio la posizione in un certo istante di un satellite in orbita attorno alla Terra di quanto non si conosca la posizione di un osservatore sulla superficie terrestre rispetto ad un sistema di riferimento (tre assi cartesiani ortogonali).

La rassegna fatta dall'Hipparcos comprenderà anche i corpi del sistema solare, le cui precise posizioni permetteranno di studiarne il moto orbitale attorno al sole. Comprenderà anche oggetti extragalattici, i quali sono praticamente privi di moto proprio a causa della loro grandissima distanza e quindi serviranno a correlare il sistema di riferimento dell'Hipparcos con quello adottato finora dagli astronomi.

L'idea di questo satellite si deve all'astronomo francese Lacroûte, che ci lavora con impegno da quasi dieci anni, al fine di renderla realizzabile, con la collaborazione di un fitto stuolo di scienziati e di tecnici. Ora l'Agenzia Spaziale Europea ha inserito l'Hipparcos nei suoi programmi e il lancio dovrebbe aver luogo verso il 1986. Il suo nome fu proposto in onore dell'astronomo che per primo, in base ad osservazioni effettuate sotto il bel cielo di Rodi, compilò il primo catalogo di posizioni ed anche di magnitudini stellari (anzi, le « magnitudini » le inventò proprio lui, in base al responso dell'occhio umano allo stimolo di una sorgente puntiforme, com'è appunto una stella).

Incidentalmente, l'Hipparcos misurerà anche la magnitudine delle stelle osservate, oltre centomila; ma, in un programma collaterale (denominato Tycho) saranno eseguite misure meno impegnative di circa 400 mila stelle fino alla 10ª magnitudine fotografica.

L'idea di Lacroûte permette di sottrarsi agli inconvenienti cui è soggetto uno strumento terrestre, facendolo operare dallo spazio. Questi inconvenienti sono:

a) L'atmosfera. Essa degrada il segnale proveniente dalla stella e quindi ne riduce il contenuto d'informazione. In primo luogo una parte dei fotoni che provengono dalla stella viene assorbita o dirottata e quindi il segnale si indebolisce. In più, esso viene anche degradato dalle continue e fluttuanti irregolarità ottiche dell'atmosfera terrestre, derivandone una incertezza circa la direzione precisa della sua provenienza. Ed è questo che disturba di più l'Astronomia di posizione.

b) La gravità. Essa sottopone a flessioni tutte le parti ottiche e meccaniche dello strumento, impedendo di aumentarne le dimensioni oltre un certo limite, perché l'informazione reperibile cresce col *quadrato* del raggio dell'obiettivo, mentre il peso della struttura e quindi le flessioni crescono col *cubo*.

c) La presenza dell'atmosfera implica infine la necessità di osservare le stelle una per una, a mano a mano che passano al meridiano dell'osservatore per effetto della rotazione terrestre.

Per confrontare le posizioni di una stella con l'altra, da uno stesso osservatorio, oppure quelle ottenute da osservatori diversi, occorrerebbe tuttavia conoscere molto bene *come* si è mosso in realtà l'osservatore, perché la rotazione terrestre non avviene in modo così semplice, quando si deve tener conto dei millesimi di secondo, di tempo o d'arco. Con l'Hipparcos, invece, è possibile effettuare misure simultanee di due campi stellari molto lontani fra di loro, separati di un angolo φ contato lungo il cerchio massimo della sfera celeste che li unisce. Basta anteporre al telescopio vero e proprio una coppia di specchi inclinati fra loro di un angolo $\varphi/2$ (fig. 1).

Le immagini delle singole stelle che verranno ad attraversare il campo visivo (il satellite in due ore farà un giro su sé stesso, attorno ad un asse perpendicolare al piano su cui lavorano i due specchi) saranno analizzate mediante il passaggio attraverso una griglia con tante fenditure trasparenti, opportunamente distanziate. A mano a mano che l'immagine della stella (che non è puntiforme, perché non c'è nulla di perfetto a

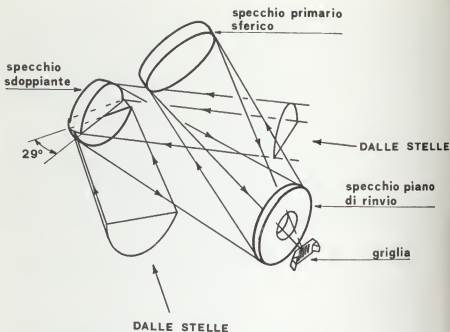



Fig. 1

questo mondo, e poi ci sono sempre i fenomeni di diffrazione. Tuttavia, si può conoscere a priori la distribuzione strumentale dei fotoni che costituiscono l'immagine stessa) entra in una fenditura, i fotoni liberano dal ricevitore degli elettroni che vengono contati: dapprima pochi, poi tanti, fino a un massimo; poi sempre meno, fino a che l'immagine non esce del tutto dalla fenditura . Se i fotoni fossero in numero grandissimo, il loro attraversamento seguirebbe una legge ben precisa e sarebbe possibile stabilire con analoga precisione l'istante in cui è avvenuto l'attraversamento. Diminuendo il loro numero, come avviene con stelle sempre più deboli, cominciano ad avere importanza le così dette fluttuazioni statistiche e, nonostante le risorse della matematica, la precisione diminuisce. Ma almeno, nel caso dell'Hipparcos, non ci si mette anche l'atmosfera a rovinare i connotati del segnale! Inutile dire che dall'istan-

te dell'attraversamento si risale alla posizione della stella sul cielo, conoscendo l'assetto del satellite.

Non soltanto esso ruoterà attorno all'asse di scansione, ma anche quest'ultimo ruoterà molto lentamente, 6 rivoluzioni e mezzo all'anno, descrivendo un cono di 45° di semiapertura. Così ogni stella sarà osservata più volte in varie epoche, con angoli di scansione diversi, e ciascuno dei grandi cerchi su cui avviene la scansione stessa si intersecherà con gli altri, permettendo un controllo delle varie operazioni.

L'Hipparcos sarà lanciato da un vettore Ariane, probabilmente insieme con un altro satellite di diversa finalità. Sarà collocato su un'orbita geostazionaria, in contatto permanente con la stazione europea operante a terra.

Senza scendere nei dettagli tecnici, che non interessano il lettore e – in fondo – nemmeno l'astronomo, diremo che il telescopio a bordo dell'Hipparcos avrà un'apertura di 290 mm, una lunghezza focale di 1400 mm e l'angolo fra i due campi di vista sarà di 58°. Lo schema ottico, piuttosto complesso ed elaborato, è stato scelto in modo che ci siano soltanto riflessioni. Gli specchi inclinati non saranno rigorosamente piani, ma lavorati in modo da funzionare anche come quella che è comunemente detta lastra di correzione nei telescopi tipo Schmidt. Le fenditure saranno alte 40 micron e larghe 3.2 micron, equivalenti a 0".47. Disteranno l'una dall'altra 8.14 micron, equivalenti a 1".2.

Poiché, com'è noto, molte fra le stelle pur apparendo singole anche coi migliori telescopi, sono in realtà doppie, con le componenti molto vicine fra di loro, l'Hipparcos si troverà abbastanza spesso a tu per tu con segnali anòmali. Solo in qualche caso se ne potrà trarre un'indicazione certa che si tratta di una stella binaria; in qualche altro, se la stella è già nota come tale, il satellite potrà essere « preavvisato ». Ma potrà anche darsi che il segnale debba essere scartato. L'osservatorio di Torino si sta occupando di questo non piccolo problema ed aspira ad avere di prima mano quei dati, che il satellite trasmetterà a terra in tempo reale e che consentiranno un passo avanti memorabile nella storia dell'Astronomia, pur così ricca di successi clamorosi nel corso di questo secolo.

Mario G. Fracastoro

Insolazione e pioggia a Pino Torinese

Durante il periodo 1 Novembre 1982 – 31 Ottobre 1983 le ore di insolazione sono state complessivamente 1635.7, ripartite nei vari mesi come mostra la Tabella I. Siamo anche quest'anno al di sotto del valore medio, dedotto dal quindicennio 1969-1983. Tuttavia, migliori della media sono stati i mesi di Gennaio e Marzo, nonché Settembre e Ottobre, che ci hanno dato un autunno bellissimo.

La fig. 1 mostra la ripartizione media dell'insolazione nei vari mesi, dedotta dal quindicennio predetto, mentre la fig. 2 riporta la correlazione fra ore di sole annue e numero di giorni definiti « sereni », secondo un criterio di cui diciamo subito.

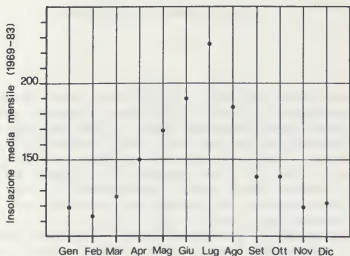



Fig. 1

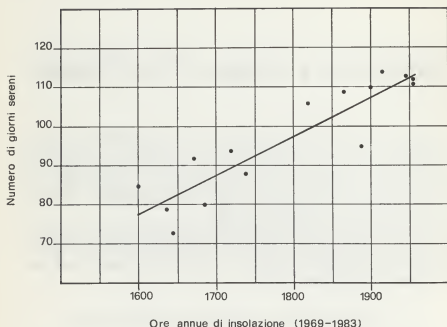



Fig. 2

Un esame critico dei tracciati dell'eliofanografo avendo dimostrato che ostacoli terrestri e soprattutto l'insufficiente irraggiamento quando il sole è ancora basso sull'orizzonte, limitano le prestazioni dello strumento, e pertanto esso non segna mai il 100% d'insolazione (rispetto al valore teorico), si è deciso di annoverare tra i giorni sereni tutti quelli che hanno avuto più del 70% dell'insolazione, sempre rispetto al valore teorico, ed abbiamo riveduto secondo questo criterio tutti i valori precedenti, che si basavano su un'insolazione più alta dell'80%. I nuovi valori sono riportati nella Tabella II.

La media risulta di 97 giorni sereni all'anno (79 nel periodo Novembre 1982 - Ottobre 1983), con una tendenza a diminuire, dopo un periodo molto buono dal 1973 al 1976 (fig. 3).

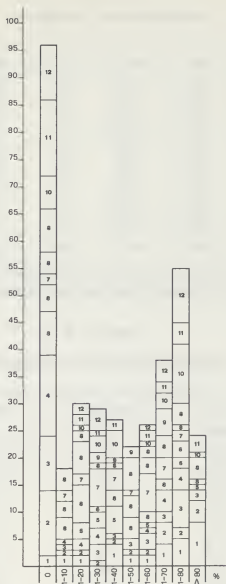



Fig. 3

TABELLA I

Ore d'insolazione e precipitazioni

Mese	ore	media	differenza	pioggia	gg. coperti
Novembre 1982	88,7	118.8	−30.1	128.6	14
Dicembre	108.0	121.9	−13.9	38.8	10
Gennaio 1983	156.7	118.5	+38.2	0.0	2
Febbraio	95.8	113.4	−17.6	9.8	12
Marzo	141.7	125.7	+16.0	56.6	10
Aprile	100.6	150.2	−49.6	77.0	15
Maggio	115.6	168.5	−52.9	78.6	8
Giugno	141.1	189.7	−48.6	89.8	5
Luglio	190.5	226.3	−35.8	16.8	2
Agosto	179.1	184.3	− 5.2	21.1	4
Settembre	161.1	138.5	+22.6	7.4	8
Ottobre	156.8	138.9	+17.9	94.5	6
Totale	1635.7	1794.7	−159.0	619.0	96

La pioggia complessiva è stata di 619 mm, rispetto ad una media annua di 793 mm. Il mese di Gennaio è stato completamente esente da precipitazioni.

TABELLA II

Correlazione fra giorni sereni e insolazione

Anno	giorni sereni	insolazione
1968-69	94	1719^h
1969-70	111	1954
1970-71	95	1887
1971-72	85	1600
1972-73	114	1913
1973-74	110	1899
1974-75	113	1944
1975-76	112	1954
1976-77	80	1684
1977-78	109	1864
1978-79	73	1643
1979-80	106	1818
1980-81	92	1671
1981-82	88	1738
1982-83	79	1636
Media	97	1795

Antonio Di Battista

INDICE

Premessa .... pag. 5

Cronologia .... ” 7

Coordinate dell'Osservatorio .... ” 8

Calendario ed effemeridi del Sole e della Luna .... ” 9

Visibilità dei pianeti nel 1984 .... ” 23

Attività dell'Osservatorio .... ” 27

Alcune considerazioni sui satelliti naturali e artificiali nel sistema solare .... ” 39

Hipparcos: un satellite per l'astrometria .... ” 47

Insolazione e pioggia a Pino Torinese .... ” 53